

PAT-NO: JP407295232A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07295232 A

TITLE: RESIST PROCESSING DEVICE

PUBN-DATE: November 10, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

AOYAMA, HIDEHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP06086265

APPL-DATE: April 25, 1994

INT-CL (IPC): G03F007/26, G05B017/00 , G05B019/05 , H01L021/027

ABSTRACT:

PURPOSE: To announce the take-off time of wafers to an operator and to improve working efficiency by calculating the time required for resist processing of all the set wafers.

CONSTITUTION: This resist processing device has a means 14 for setting the processing time which determines the required time of respective processing in accordance with setting when respective processing contents are set, means 12, 13 for counting the number of sheets of the wafers which count the number of sheets of the respective wafers when the respective wafers are set, a means 15 for calculating the total required time which calculates the total required time required for processing all the wafers in accordance with the respective required time determined by the means 14 for setting the processing time and the execution sequence of the processing corresponding to the respective required time as well as the number of sheets of the wafers counted by the means 12, 13 for counting the number of sheets of the wafers and a means 17 for outputting the total required time which outputs the total required time data indicating the total required time calculated by this means 15 for calculating the total required time.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-295232

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl.⁸ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
G 0 3 F 7/26
G 0 5 B 17/00 7531-3H
19/05

G 0 5 B 19/ 05

F
J

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-86265

(22) 出願日 平成6年(1994)4月25日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 青山 英彦

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術研究所内

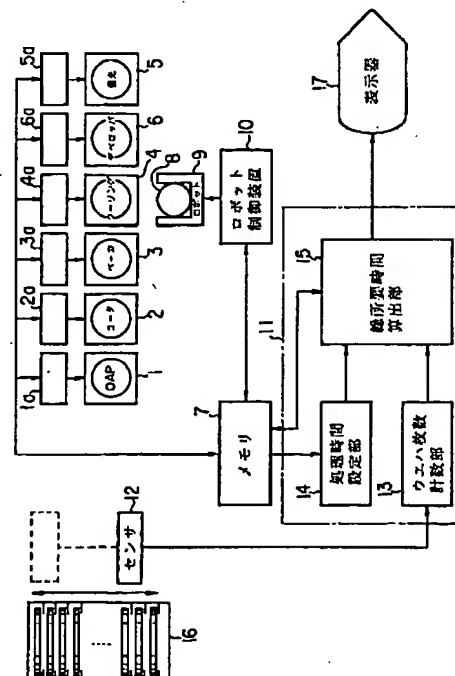
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 レジスト処理装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、セットされた全てのウエハのレジスト処理に要する時間を算出することにより、ウエハの引取り時間を操作者に報知し、作業効率の向上を図る。

【構成】 各処理内容が設定されると、この設定に基づいて、各処理の所要時間を求める処理時間設定手段(14)と、各ウエハがセットされると、各ウエハの枚数を計数するウエハ枚数計数手段(12, 13)と、処理時間設定手段により求められた各所要時間、当該各所要時間に対応する処理の実行順序及びウエハ枚数計数手段により計数されたウエハ枚数に基づいて、全てのウエハの処理に要する総所要時間を算出する総所要時間算出手段(15)と、この総所要時間算出手段により算出された総所要時間を示す総所要時間データを出力する総所要時間出力手段(17)とを備えたレジスト処理装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のウエハがセットされ、且つ複数の処理内容及びその実行順序が設定されると、この設定に基づいて、前記各ウエハを順次レジスト処理するレジスト処理装置において、

前記各処理内容が設定されると、この設定に基づいて、各処理の所要時間を求める処理時間設定手段と、

前記各ウエハがセットされると、前記各ウエハの枚数を計数するウエハ枚数計数手段と、

前記処理時間設定手段により求められた各所要時間、当該各所要時間に対応する処理の実行順序及び前記ウエハ枚数計数手段により計数されたウエハ枚数に基づいて、全てのウエハの処理に要する総所要時間を算出する総所要時間算出手段と、

この総所要時間算出手段により算出された総所要時間を示す総所要時間データを出力する総所要時間出力手段とを備えたことを特徴とするレジスト処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載のレジスト処理装置において、

前記総所要時間算出手段は、前記総所要時間を算出するためのシミュレーションモデルを備えたことを特徴とするレジスト処理装置。

【請求項3】 請求項2に記載のレジスト処理装置において、

前記シミュレーションモデルは、前記各処理内容を処理するための各処理ユニットの個数を個別変更可能に記述されていることを特徴とするレジスト処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数枚の半導体ウエハ（以下、ウエハという）に順次レジスト処理を施すレジスト処理装置に係わり、特にセットされた全てのウエハのレジスト処理に要する時間を算出することにより、操作者にウエハの引取り時間を報知して操作性を向上し得るレジスト処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ウエハのレジスト塗布から現像までの工程では、レジスト塗布処理、露光処理及び現像処理などのレジスト処理を個別に実行するレジスト処理装置が広く用いられている。

【0003】この種のレジスト処理装置は、各レジスト処理毎に専用の処理ユニットを有し、これら処理ユニット間では搬送ロボットがウエハを搬送している。なお、ウエハは、1つのキャリアに保持されたものを1ロットとし、ロット単位で搬入並びに搬出される。

【0004】ここで、操作者の操作により、ウエハを保持したキャリアが搬入口にセットされ、スタートスイッチが押されると、装置本体が稼働する。次に、予めメモリに記憶された搬送データ、処理内容や処理順序に基づいて、この搬入口のキャリアからウエハが対応する処理

ユニットに搬送され、該処理ユニットでレジスト処理が実行される。また、レジスト処理終了後、ウエハは他の処理ユニットに搬送される。

【0005】以下、順次ウエハは、処理ユニットからレジスト処理が施され、処理終了後、所定の処理順序に従って、対応する他の処理ユニットに搬送される。しかる後、1枚目のウエハに全てのレジスト処理が施されると、該1枚目のウエハは、所定の搬出口に配置されたキャリアにセットされる。また、2枚目のウエハに最終のレジスト処理が施されると、2枚目のウエハも搬出口のキャリアにセットされる。

【0006】このようにして、全てのウエハに全てのレジスト処理が施され、最終枚目のウエハがキャリアにセットされると、該キャリアが搬出されて、装置本体が停止する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら以上のようなレジスト処理装置では、一ロットのウエハの処理時間がそのロット内のウエハ枚数や処理内容及び処理順序により定まるため、操作者には全く分からないという問題がある。

【0008】従って、ロットの処理終了時にタイミング良く操作者がウエハを受取りにくることはまずないため、操作者のムダ足や操作者待ちによる装置の停止が避けられず、作業効率を低下させている問題がある。

【0009】本発明は上記実情を考慮してなされたもので、セットされた全てのウエハのレジスト処理に要する時間を算出することにより、ウエハの引取り時間を操作者に報知し、作業効率を向上し得るレジスト処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に対応する発明は、複数のウエハがセットされ、且つ複数の処理内容及びその実行順序が設定されると、この設定に基づいて、前記各ウエハを順次レジスト処理するレジスト処理装置において、前記各処理内容が設定されると、この設定に基づいて、各処理の所要時間を求める処理時間設定手段と、前記各ウエハがセットされると、前記各ウエハの枚数を計数するウエハ枚数計数手段と、前記処理時間設定手段により求められた各所要時間、当該各所要時間に対応する処理の実行順序及び前記ウエハ枚数計数手段により計数されたウエハ枚数に基づいて、全てのウエハの処理に要する総所要時間を算出する総所要時間算出手段と、この総所要時間算出手段により算出された総所要時間を示す総所要時間データを出力する総所要時間出力手段とを備えたレジスト処理装置である。

【0011】また、上記総所要時間算出手段は、前記総所要時間を算出するためのシミュレーションモデルを備えたものとしても良い。さらに、上記シミュレーションモデルは、前記各処理内容を処理するための各処理ユニ

ットの個数を個別変更可能に記述されていても良い。

【0012】

【作用】従って、請求項1に対応する発明は以上のような手段を講じたことにより、処理時間設定手段が、各処理内容が設定されると、この設定に基づいて、各処理の所要時間を求め、ウエハ枚数計数手段が、各ウエハがセットされると、各ウエハの枚数を計数し、総所要時間算出手段が、処理時間設定手段により求められた各所要時間、当該各所要時間に対応する処理の実行順序及びウエハ枚数計数手段により計数されたウエハ枚数に基づいて、全てのウエハの処理に要する総所要時間を算出し、総所要時間出力手段が、この総所要時間算出手段により算出された総所要時間を示す総所要時間データを出力するので、セットされた全てのウエハのレジスト処理に要する時間を算出することにより、ウエハの引取り時間を操作者に報知し、作業効率を向上させることができる。

【0013】また、上記総所要時間算出手段は、総所要時間を算出するためのシミュレーションモデルを備えている場合に、請求項1に対応する作用に加え、シミュレーションを用いて容易に実現することができる。

【0014】さらに、上記シミュレーションモデルは、各処理内容を処理するための各処理ユニットの個数を個別変更可能に記述されている場合に、各処理ユニットの個数を個別に設定変更することにより、実用性を向上させることができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例に係るレジスト処理装置の構成を示すブロック図である。このレジスト処理装置は、ウエハに疎水性改質を施すOAPユニット1、レジストをウエハに回転塗布するコートユニット2、ウエハを加熱するベークユニット3、ウエハを冷却するクーリングユニット4、ウエハ上のレジストを露光する露光ユニット5及び現像液をウエハにかけるデベロッパユニット6を有し、各ユニットが個別に夫々のユニット制御装置1a～6aを介してメモリ7に接続されている。

【0016】メモリ7は、予め各ユニット1～6の処理内容及びその処理順序が記憶されるものであり、各ユニット1～6を制御する各ユニット制御装置1a～6a、各ユニット1～6間でウエハ8を搬送する搬送ロボット9を制御するロボット制御装置10及び1ロットのウエハの処理に要する総所要時間を算出する時間算出装置11からアクセス可能となっている。

【0017】ここで、時間算出装置11は、センサ12、ウエハ枚数計数部13、処理時間設定部14及び総所要時間算出部15を備えている。センサ12は、垂直方向に移動自在に搬入口に設けられ、複数枚のウエハを保持したキャリア16が搬入口にセットされると、キャリア16に対向しながら垂直に移動してキャリア16内

のウエハ枚数を検出し、該枚数検出信号をウエハ枚数計数部13に送出するものである。

【0018】ウエハ枚数計数部13は、センサ12から受ける枚数検出信号に基づいてウエハ枚数を求め、この枚数を示す枚数データを総所要時間算出部15に送出する機能をもっている。

【0019】また、処理時間設定部14はメモリ7に各ユニット1～6の処理内容が設定されると、この設定に基づいて、各処理の所要時間を求め、当該各所要時間を示す各所要時間データを総所要時間算出部15に送出する機能をもっている。

【0020】総所要時間算出部15はウエハ枚数計数部13により求められたウエハ枚数及び処理時間設定部14により求められた各所要時間データに基づいて、全てのウエハの処理に要する総所要時間を算出し、該算出結果を表示器17に送出する機能をもっている。具体的には図3のフローチャートに示す動作を実行するシミュレーションモデルが予め記憶されたメモリ(図示せず)を有し、該シミュレーションモデルに基づいて模擬演算を実行することにより、総所要時間を算出するものである。なお、シミュレーションモデルは、各ユニットにおけるウエハの有無状況を示すデータR(u)、各ユニット毎のウエハ処理終了までの時間T(u)、各ウエハ毎の現在処理番号P(w)、ウエハの処理順序S(n)、各ウエハの属するユニット番号U(w)が更新可能に予め設定されている。

【0021】表示器17は、この総所要時間算出部15により算出された総所要時間を示す総所要時間データを表示出力するものである。次に、以上のように構成されたレジスト処理装置における時間算出動作を図2及び図3のフローチャートを用いて説明する。図2はこのレジスト処理装置における時間算出動作を示すフローチャートである。

【0022】いま、操作者の操作により、複数のウエハがキャリア16に保持され、このキャリア16が搬入口にセットされる(ST1)。キャリア16のセット完了後、センサ12が上下に移動してキャリア16内のウエハ枚数を計数し、該枚数検出信号をウエハ枚数計数部13に送出する。

【0023】ウエハ枚数計数部13は、この枚数検出信号に基づいてウエハ枚数を求め、この枚数を示す枚数データを総所要時間算出部15に送出する(ST2)。一方、処理時間設定部14はメモリ7に各ユニット1～6の処理内容が設定されると、この設定に基づいて、各処理の所要時間を求め、該各所要時間を示す各所要時間データを総所要時間算出部15に送出する(ST3)。

【0024】総所要時間算出部15は枚数データ、各所要時間データ及びその所要時間の順序に基づいて、全てのウエハの処理に要する総所要時間をシミュレーションの実行によって算出し(ST4)、該算出結果を表示器

17に送出する。

【0025】表示器17はこの算出結果に基づいて総所要時間を示す総所要時間データを表示出力する(ST5)。次に、総所要時間算出部15におけるシミュレーションについて図3を用いて説明する。図3はこのレジスト処理装置に適用されるシミュレーションモデルの概略構成を説明するためのフローチャートである。なお、シミュレーションに用いられる各データのうち、有無状況 $R(u)$ 、現在処理番号 $P(w)$ 及び属するユニット番号 $U(w)$ は特に詳述しないが、夫々シミュレーションの進行に伴って更新される。

【0026】総所要時間算出部15では、処理時間設定部14から各所要時間データを受けると、当該各所要時間データを、各ユニット毎の処理終了までの時間 $T(u)$ の初期値として設定する。また、操作者の操作により、各処理の順序がメモリ7に設定されると、該各処理の順序をウエハの処理順序 $S(n)$ として設定する。

【0027】これらの設定に並行してセンサ12から枚数データを受けると、1枚目のウエハ番号(ST11)から順番に、各ウエハの属するユニットのユニット番号 $U(w)$ を参照すると共に、当該ウエハの属するユニットの処理終了までの時間 $T(u)$ を確認し、この時間 $T(u)$ の零を示すウエハを探す(ST12)。

【0028】続いて、ステップST12で探した時間 $T(u)$ が零のウエハに対し、ウエハの処理順序 $S(n)$ 及び各ユニットのウエハ有無状況 $R(u)$ を参照することにより、当該探したウエハの次の処理を行うユニットが空か否かを判定し(ST13)、次の処理を行うユニットが空でない場合、このウエハの行き先を現ユニットから搬送ロボットに変更すると共に、搬送先のユニットまでの所要時間を搬送ロボットの処理終了までの時間 $T(u)$ として代入し(ST14)、ステップST15に進み、次の処理を行うユニットが空の場合、ステップST15に進む。

【0029】ステップST15では、ステップST12において全てのウエハの時間 $T(u)$ を確認したか否かを判定し、確認してない場合、ウエハ番号を“+1”更新して(ST16)ステップST12に戻り、確認した場合、ステップST16に進む。

【0030】ステップST17では、搬送ロボットを含む全ての処理ユニットの処理終了までの時間 $T(u)$ を所定の減少時間幅だけ減少させる。ステップST18では、各ウエハ毎の現在処理番号を参照することにより、未だ処理中であるウエハの有無を確認し、有りの場合にステップST11に戻り、無しの場合にST19に進む。

【0031】ステップST19では、ステップST11の処理実行回数と、ST17における減少時間幅とを積算することにより、全ウエハの処理に要する総所要時間を算出する。

【0032】上述したように本実施例によれば、処理時間設定部14が、各処理内容が設定されると、この設定に基づいて、各処理の所要時間を求め、ウエハ枚数計数部13が、各ウエハがセットされると、各ウエハの枚数を計数し、総所要時間算出部15が、処理時間設定部14により求められた各所要時間、当該各所要時間に対応する処理の実行順序及びウエハ枚数計数部13により計数されたウエハ枚数に基づいて、シミュレーションを実行して全てのウエハの処理に要する総所要時間を算出し、表示器17が該総所要時間データを出力するので、セットされた全てのウエハのレジスト処理に要する時間を算出することにより、ウエハの引取り時間を操作者に報知し、作業効率を向上させることができる。

【0033】また、上記総所要時間算出部15はシミュレーションモデルを備えた構成なので、難解な数学理論を用いることなく、容易に実現することができる。なお、前述したシミュレーションによる算出過程のうち、各ユニットにおけるウエハの有無状況 $R(u)$ の変数を2次元配列にすることにより、ある種類の処理ユニットが複数ある場合のウエハの有無状況を判定可能とし、且つ、各ウエハの属するユニット番号 $U(w)$ を、各ユニットの種類毎の割当てに代えて各ユニット毎に割当てて構成としても、本発明を同様に実施して同様の効果を得ることができ、さらに、 $R(u)$ の2次元配列及びユニット番号の各ユニット毎の割当てを用いて各ユニットの個数を個別に設定変更することにより、各ユニットを任意の個数だけ有する場合であっても、全ウエハの処理に要する総所要時間を算出することができるので、実用性を向上させることができる。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明によれば、処理時間設定手段が、各処理内容が設定されると、この設定に基づいて、各処理の所要時間を求め、ウエハ枚数計数手段が、各ウエハがセットされると、各ウエハの枚数を計数し、総所要時間算出手段が、処理時間設定手段により求められた各所要時間、当該各所要時間に対応する処理の実行順序及びウエハ枚数計数手段により計数されたウエハ枚数に基づいて、全てのウエハの処理に要する総所要時間を算出し、総所要時間出力手段が、この総所要時間算出手段により算出された総所要時間を示す総所要時間データを出力するので、セットされた全てのウエハのレジスト処理に要する時間を算出することにより、ウエハの引取り時間を操作者に報知し、作業効率を向上できるレジスト処理装置を提供できる。

【0035】また、請求項2の発明によれば、上記総所要時間算出手段が総所要時間を算出するためのシミュレーションモデルを備えている場合に、請求項1の効果に加え、シミュレーションを用いて容易に実現できるレジスト処理装置を提供できる。

7

【0036】さらに、請求項3の発明によれば、上記シミュレーションモデルが各処理内容进行处理するための各処理ユニットの個数を個別変更可能に記述されている場合に、各処理ユニットの個数を個別に設定変更することにより、実用性を向上できるレジスト処理装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るレジスト処理装置の構成を示すブロック図。

【図2】同実施例における時間算出動作を示すフローチャート。

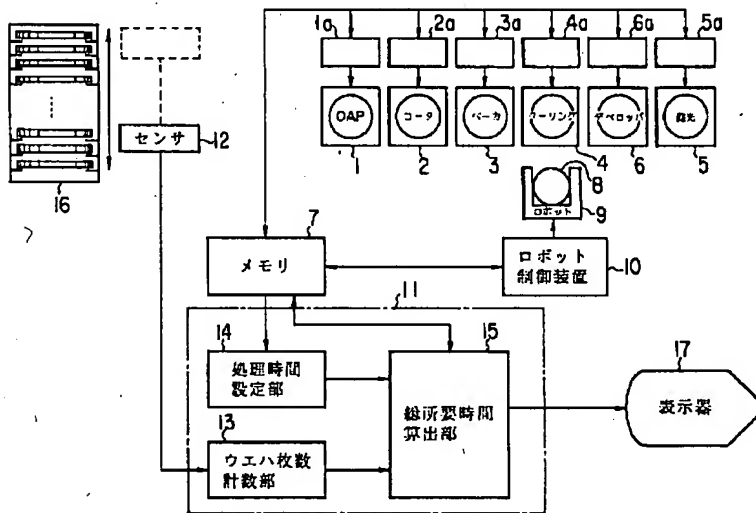
8

【図3】同実施例におけるシミュレーションモデルの概略構成を説明するためのフローチャート。

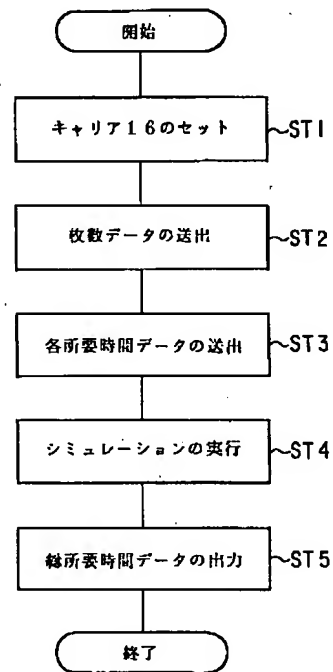
【符号の説明】

1…OAPユニット、2…コートユニット、3…ベークユニット、4…クーリングユニット、5…露光ユニット、6…デベロッパユニット、1a～6a…ユニット制御装置、7…メモリ、8…ウエハ、9…搬送ロボット、10…ロボット制御装置、11…時間算出装置、12…センサ、13…ウエハ枚数計数部、14…処理時間設定部、15…総所要時間算出部、16…キャリア、17…表示器。

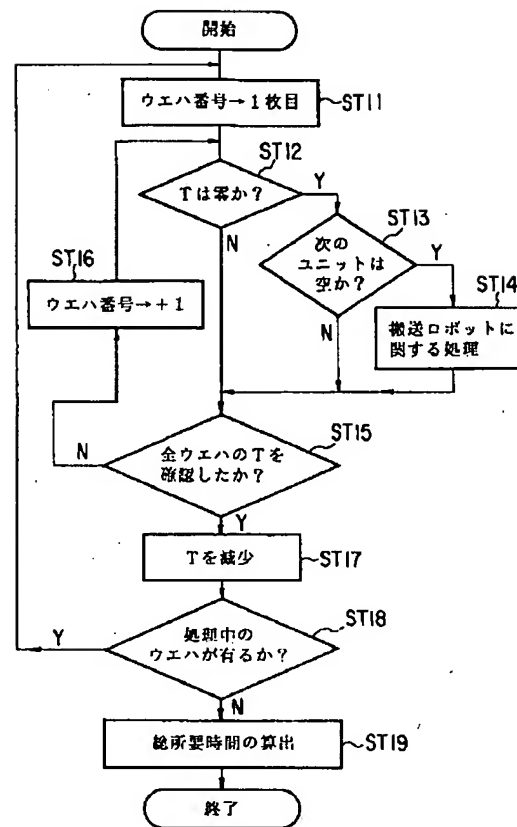
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H01L 21/027

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H01L 21/30

561